

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-171061

(43)Date of publication of application : 14.07.1988

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

(21)Application number : 62-002756

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 09.01.1987

(72)Inventor : NISHIMURA SHINICHI
SATAKE GISAN

(54) IMAGE READER

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute a proper shading correction by removing a dark current at the time of reading an original based on the dark current, detecting the temperature of an element from the dark current and equalizing white level outputs by means of a previously stored correction constant.

CONSTITUTION: A dark current measuring period is set according to the movement of the original and the dark current of every element included in outputs from a light receiving element array 2 at the time of reading the original based on the measured dark current is reduced or removed. The temperature of the array 2 is detected from the measured dark current and based on to the detected temperature, the correction constant, every temperature, previously stored in a nonvolatile memory 12 is read out and the photoelectric current level of an output signal S4 from the array 2 where the dark current is removed is uniformized every element. Thus, the S/N of every element of the array 2 can be improved and also the proper shading correction can be executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-171061

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月14日

H 04 N 1/04

1 0 3

8220-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 画像読取装置

⑮ 特 願 昭62-2756

⑯ 出 願 昭62(1987)1月9日

⑰ 発 明 者 西 村 伸 一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 ⑱ 発 明 者 佐 竹 義 隆 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 有 我 軍 一 郎

明 細 書

1. 発明の名称

画像読取装置

2. 特許請求の範囲

列状に設けられ原稿で反射された光源からの光を受けて光電変換し、光電流を出力するとともに、光源の消灯時暗電流を出力する複数の光電変換素子と、光源消灯時の光電変換素子の暗電流を記憶する第1メモリと、該暗電流に基づいて光電変換素子の温度を検出する温度検出手段と、光電変換素子の温度毎に対応する補正定数をあらかじめ記憶する第2メモリと、第1メモリに記憶されている暗電流に基づいて読取時の光電変換素子の出力から暗電流分を補正する第1補正手段と、第2メモリにあらかじめ記憶されている当該光電変換素子の温度に対応する補正定数に基づいて第1補正手段の補正後の該光電変換素子の白レベル出力を所定レベルに補正する第2補正手段と、を備えたことを特徴とする画像読取装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばファクシミリ等に適用され密着型イメージ・センサを備えた画像読取装置に関し、詳しくは、光源の消灯時に光電変換素子から出力される暗電流に基づいて原稿読取時の暗電流および光電流を補正してS/N比を向上しつつ、効果的なシェーディング補正を行うことを意図した画像読取装置に関する。

(従来の技術)

画像読取装置に用いられる光電変換素子として、例えばアモルファスシリコン(a-Si)等の光導電体素子を用いてこれを原稿読取寸法幅に連続して形成し、さらに光源との光路長を短縮して、小型、軽量化を図ったいわゆる密着型イメージ・センサが開発されている。また、上記イメージ・センサは光源からの光分布や光量の不均一、イメージ・センサ自体の特性等によりその出力にはシェーディングが生じる。

このようなイメージ・センサのシェーディング

補正方法としては、例えば、出荷前にイメージ・センサの光／電圧変換特性を測定し、該測定データを補正データとして装置内に内蔵して出荷され、ユーザーの使用過程で上記補正データに基づいてシェーディング補正を実行するものが知られている。すなわち、原稿読取り時における各々の光導電体素子からの光電流は、各光導電体素子に対応した補正データに基づいて適正レベルとなるように補正され、主走査方向での光電流の均一化が図られている。

ところで、上述したような光導電体素子の出力は暗電流（光を受光しない状態で受光素子に流れる電流）および光電流（光の受光量に応じて受光素子に流れる電流）からなるが、これらの暗電流と光電流は素子の温度に伴って変化する温度依存特性を有している。さらに、密着型イメージ・センサでは光源と光導電体素子が近接して配されているので、光源の発熱によって光導電体素子の出力特性が大きく変化する。また、光源自体の温度依存特性によって光源の発光光量にもバラツキを

生じ、上記温度によるシェーディングへの影響が大きい。したがって、上述したようなシェーディング補正では温度を考慮していないので、温度上昇に伴うシェーディング変化を補正することができず、温度変化に伴って光導電体素子の出力特性が不均一化し悪化する。

そこで、このような不具合を解決するものとして、例えば、特開昭60-263566号公報に記載された画像読取装置がある。この装置では、光導電体素子の温度を測定し、該温度に基づいて光導電体素子からの読取り信号を増幅する差動増幅器のオフセットレベルを変化させ、暗電流／光電流の比を制御している。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら、このような従来の画像読取装置にあつては、各々の光導電体素子から出力される暗電流／光電流の比を光導電体素子の環境温度に基づいて一律に制御する構成となっていたため、温度上昇に伴う暗電流の影響はある程度補償することができるが、各素子毎の特性差に起因する暗

電流のバラツキや光電流のバラツキを補正することはできない。したがって、画素毎のバラツキに対応することができず、シェーディング補正が適切に行えないといった問題点があった。

（発明の目的）

そこで本発明は、光源消灯時の暗電流を検出し、該暗電流に基づいて原稿読取り時の暗電流を除去するとともに、該暗電流から素子の温度を検出し、該温度に基づいて温度に対応してあらかじめ設定された光導電体素子の特性のバラツキを補正する補正定数を選択し、白レベル出力を均一化するように補正することにより、S/N比を向上させつつ、適切なシェーディング補正を行うようにした画像読取装置を提供することを目的としている。

（発明の構成）

本発明は、上記目的を達成するため、列状に設けられ原稿で反射された光源からの光を受けて光電変換し、光電流を出力するとともに、光源の消灯時暗電流を出力する複数の光電変換素子と、光源消灯時の光電変換素子の暗電流を記憶する第1

メモリと、該暗電流に基づいて光電変換素子の温度を検出する温度検出手段と、光電変換素子の温度毎に対応する補正定数をあらかじめ記憶する第2メモリと、第1メモリに記憶されている暗電流に基づいて読取時の光電変換素子の出力から暗電流分を補正する第1補正手段と、第2メモリにあらかじめ記憶されている当該光電変換素子の温度に対応する補正定数に基づいて第1補正手段の補正後の該光電変換素子の白レベル出力を所定レベルに補正する第2補正手段と、を備えたことを特徴とするものである。

以下、本発明の実施例に基づいて具体的に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す図であり、ファクシミリに適用したものである。

以下、本発明を図面に基づいて説明する。第1図において、1は光源としての発光素子アレイであり、発光素子アレイ1は多数のLED（Light Emitting Diode）から構成されている。これらのLEDは主走査方向に直線状に配列され、後述の

タイミング信号 S_T によってオン・オフされる電源によって発光して原稿を 1 ラインに亘って照射する。原稿からの反射光は原稿面の画像情報に応じた反射強度となって受光素子アレイ (光電変換素子) 2 に受光され、受光素子アレイ 2 は 1 ライン分の読取画素数に対応した多数の受光素子の集合体 (アレイ) からなっている。これらの各受光素子は原稿の読取寸法となる主走査方向に列状に配列されており、受光素子アレイ 2 の構成は図示は略すが例えば、主走査方向に延在する透明ガラス基板の上に、透明導電膜、画素毎の導光窓が穿設された共通電極、非晶質半導体 (例えば、アモルファスシリコン $a-Si$) が用いられた光電変換膜、画素毎の個別電極、等が順次積層されてなる。すなわち、原稿からの反射光が受光素子アレイ 2 に照射されてガラス基板および画素毎に設けられた導光窓を透して光電変換膜に到達すると、画素に対応する個別電極と共通電極の間の抵抗値が光量に応じて変化する。この変化は両電極間に流れる電流を変化させ、電流は光量に応じて変化

する、いわゆる光電流となる。また、この受光素子アレイ 2 は、光が照射されていないとき (暗時) でも、前記両電極間は開放状態とならず所定の高抵抗値を保持している。すなわち、暗時においても両電極間には微弱な電流が流れ、これが暗時電流若しくは暗電流となる。

第 2、3 図は上記発光素子アレイ 1 および受光素子アレイ 2 の具体的配置を示す図であり、これらは共に発光素子アレイ 1 および受光素子アレイ 2 を接近して配置することにより光路長を短縮してユニットの小型化を図ったものである。すなわち、第 2 図は等倍密着型イメージ・センサを示し、光学系として正立等倍レンズアレイ 3 が用いられている。正立等倍レンズアレイ 3 は発光素子アレイ 1 の発光による原稿からの画素毎の反射光を収束し、受光素子アレイ 2 に反射光を集束させ結像させる。また、第 3 図は光学系を用いない完全密着型イメージ・センサを示し、原稿からの反射光が直接受光素子アレイ 2 に受光され結像される。

上記、等倍密着型イメージ・センサおよび完全

密着型イメージ・センサは、何れも発光素子アレイ 1 と受光素子アレイ 2 が接近して配されており、発光素子アレイ 1 の発熱によって受光素子アレイ 2 の素子温度が上昇し、この温度上昇に伴って暗電流および光電流が増大するといった欠点を有している。したがって、暗電流の増大は S/N 比を悪化させ、さらに、暗電流および光電流の増大はシェーディングを悪化させる。また、受光素子アレイ 2 を構成する各素子の温度依存特性は一樣ではないので、この特性のバラツキを要因としてシェーディングをさらに悪化させる。すなわち、本実施例は上記温度上昇による暗電流および光電流の増大に対して、有効な対策を講じ S/N 比を向上させるとともに、効果的なシェーディング補正を行うものである。

再び、第 1 図において、受光素子アレイ 2 は原稿からの画像情報を含んだ反射光を受光し、各画素毎に光電変換して暗電流および光電流を含んだ信号を生成する。これらの信号は全画素の信号がバラレルに取り出され、さらに図示しない制御部

からの走査信号のタイミングに応じてバラレル・シリアル変換され、シリアル列のアナログ信号として出力される。すなわち、主走査方向に走査され、原稿の 1 ライン分の画像を示す画信号 S_1 となって電流/電圧変換器 4 に出力される。電流/電圧変換器 4 は画信号 S_1 の時系列変化、すなわち、原稿 1 ライン分に相当する暗電流および光電流の変化分を電圧値に変換し、微分画信号 S_2 として積分増幅器 5 に出力する。積分増幅器 5 は微分画信号 S_2 を積分して適当なレベルまで増幅し、ビデオ画信号 S_3 としてスイッチ 6 に出力する。スイッチ 6 は通常の前稿読取り時、図中の接点位置を保持するとともに、タイミング信号 S_T が入力されると接点が切換えられてビデオ画信号 S_3 を A/D コンバータ 7 に出力する。タイミング信号 S_T は原稿検知センサ 8 から出力され、原稿検知センサ 8 は送給途中にある原稿の位置を検知する。詳しくは原稿が読取り位置から所定距離手前の位置にあることを検知してタイミング信号 S_T を出力し、さらに読取り位置に到達する寸前にク

タイミング信号 S_T の出力を停止する。このタイミング信号 S_T は上述したようにスイッチ6に出力されて接点を切換えるとともに、前述した発光素子アレイ1に出力されてその電源を切って消灯させる。すなわち、タイミング信号 S_T が出力されている期間（以下、暗電流測定期間という）は発光素子アレイ1が消灯しているので、ビデオ画信号 S_V の大きさが受光素子アレイ2の暗電流の大きさに対応したものとなり、また、発光素子アレイ1が消灯しても受光素子アレイ2の温度は急激に低下せず蓄積されているから、上記暗電流の大きさは受光素子アレイ2の温度を表している。さらに、ビデオ画信号 S_V は主走査方向に配列された受光素子アレイ2の各素子を走査した時系列信号なので、このビデオ画信号 S_V を例えば走査信号に基づいて時分割して得られる各々の信号は各素子の暗電流（すなわち、各素子の温度）を表している。A/Dコンバータ7は上記暗電流測定期間のビデオ画信号 S_V を、例えば走査信号のタイミングでA/D変換し、これにより、受光素子ア

レイ2の各素子毎の暗電流がA/D変換される。A/D変換は、例えばアナログ値を有するビデオ画信号 S_V を重み付けされた所定ビット数の2進数に変換して暗電流信号 S_{dark} として出力する。したがって、上記暗電流信号 S_{dark} は受光素子アレイ2の各素子の暗電流の大きさを示しており、暗電流の大きさは受光素子アレイ2の温度に対応している。暗電流信号 S_{dark} はRAM等からなる揮発性メモリ9に入力され、揮発性メモリ9は受光素子アレイ2の素子数と同一若しくはそれ以上のアドレス空間を有している。揮発性メモリ9のアドレス空間は、受光素子アレイ2の素子毎に割り当てられており、入力された暗電流信号 S_{dark} は、例えば走査信号によって振り分けられ所定のアドレス空間に格納されて、次の暗電流信号 S_{dark} の入力までその値が保持される。すなわち、原稿1ライン分の主走査が完了したときには揮発性メモリ9内に1ライン分に相当する受光素子アレイ2の素子毎の暗電流を示す暗電流信号 S_{dark} が格納されている。したがって、揮発性メモリ9

は発光素子アレイ1消灯時の受光素子アレイ2の各素子の暗電流を記憶する第1メモリとしての機能を有している。揮発性メモリ9の記憶内容はD/A変換器10でアナログ値に変換され、後述する受光素子アレイ2の出力中の暗電流成分を補正するための補正値として用いられる。

一方、A/Dコンバータ7からの暗電流信号 S_{dark} はラッチ11にも入力され、ラッチ11は暗電流信号 S_{dark} のビット数に対応した複数の、例えばRSTフリップフロップにより構成される。ラッチ11は、所定のラッチ信号によりラッチのタイミングが取られ、そのときに入力された暗電流信号 S_{dark} の各ビット情報を保持する。上記所定のラッチ信号は受光素子アレイ2の所定の受光素子の走査タイミングで入力し、このため、ラッチ11に保持される各ビット情報は上記所定の受光素子の温度を示している。ラッチ11に保持された所定の受光素子の温度を示すビット情報（以下、温度情報 T_{exp} という）は、後述する不揮発性メモリ12のアドレスデータとして出力される。したがって、

ラッチ11は温度検出手段としての機能を有している。不揮発性メモリ12はROM若しくはバッテリーバックアップRAM等からなり、内部に受光素子アレイ2の素子毎の温度に対応する補正定数がある。補正定数は画像読取装置の出荷前に、基準となる白原稿を受光素子アレイ2に読み取らせて得られた1ライン分の画信号データであり、受光素子アレイ2の特性のパラッキによるシェーディングを表している。また、出荷前の上記読み取りは所定の温度毎（例えば、5℃、15℃、25℃、35℃、45℃）に行われ、これらの温度に対応した複数の補正定数が不揮発性メモリ12に格納されている。なお、この補正定数は受光素子アレイ2の出力から暗電流分を差し引いた光電流分のみのである。このような、不揮発性メモリ12は受光素子アレイ2の温度に対応する補正定数をあらかじめ記憶する第2メモリとしての機能を有している。複数の補正定数は温度順に不揮発性メモリ12内に格納され、上述したラッチ11からの温度情報 T_{exp} によってアドレス選択され

て読み出され、後述する白レベル出力を補正するための補正定数として用いられる。

一方、積分増幅器5の接点が図中位置にあるとき、すなわち通常の原稿読取り時には、ビデオ画信号 S_v が減算回路13に入力される。減算回路13は、例えばオペアンプを用いた増幅器として構成され、そのオフセットレベルが前述したD/A変換器10からの出力信号によって可変される。減算回路13に入力される信号は原稿読取り時のビデオ画信号 S_v であり、この信号中には受光素子アレイ2の温度上昇に伴う暗電流および光電流の増加が含まれている。すなわち、暗電流が大きく S_v/N 比が悪化した状態となってビデオ画信号 S_v が入力されている。この状態で、減算回路13のオフセットレベルがD/A変換器10からの暗電流を示す出力信号によって可変されると、この可変方向はビデオ画信号 S_v 中の暗電流成分を減少あるいは除去する方向に操作される。これにより、 S_v/N 比が改善されて階調性もとりやすくなる。なお、上記減算回路13は第1補正手段としての機

能を有している。減算回路13の出力信号 S_v は、除算回路14に入力され、除算回路14は、例えば、オペアンプを用いた差動増幅器と、ビット重み付けされた複数の入力抵抗と、前記不揮発性メモリ12の読出し信号で開閉制御され、各々の入力抵抗を回路に挿入するスイッチング素子から構成される。除算回路14は、上記入力抵抗の所定のひとつを除いて他の入力抵抗が回路から取り除かれると、差動増幅器の増幅度が1となるように構成されており、また、他の入力抵抗が挿入されるにつれて増幅度が逐次低下する。すなわち、受光素子アレイ2の温度が上昇して、光電流が増加すると、この増加は受光素子アレイ2を構成する各素子の特性のバラツキに応じた増加傾向を示し、シェーディングが悪化したものとなる。そこで、受光素子アレイ2の温度に基づいて不揮発性メモリ12から読出される補正定数により、除算回路14の増幅度を操作し、受光素子アレイ2の各素子からの光電流、すなわち、白レベル出力を均一化させて、適切なシェーディング補正を行っている。したがって、

除算回路14は第2補正手段としての機能を有している。除算回路14の出力信号 S_v は2値化回路15に出力され、2値化回路15はピークホールド回路16およびコンパレータ17から構成されている。ピークホールド回路16は除算回路14からの出力信号 S_v のピーク値を検出し、出力信号 S_v を2値化するためのスレッショレベルを設定してコンパレータ17の基準端子に出力する。なお、スレッショレベルは出力信号 S_v のピーク値の、例えば60%程度を目標に設定される。コンパレータ17は上記スレッショレベルと出力信号 S_v とを比較して、出力信号 S_v を2値化データに変換し、この2値化データを図示しない読取り処理部に出力する。

次に、作用を説明する。

原稿が送給されて原稿検知センサ8により検知されるとタイミング信号 S_t が出力され、暗電流測定期間が開始される。すなわち、発光素子アレイ1が消灯して、受光素子アレイ2からの画信号 S_v はそのときの受光素子アレイ2の温度に応じた暗電流のみとなる。この暗電流は、電流/電圧

変換器4および積分増幅器5により所定の増幅処理を受けた後、タイミング信号 S_t によって切り換えられたスイッチ6の接点を通してA/Dコンバータ7に出力される。A/Dコンバータ7では上記暗電流をA/D変換し、受光素子アレイ2の素子毎の暗電流の大きさを示す暗電流信号 S_{dark} を出力する。暗電流信号 S_{dark} は揮発性メモリ9に格納されるとともに、暗電流信号 S_{dark} のうち所定の受光素子の暗電流信号 S_{dark} のみがラッチ11にラッチされる。このラッチされた暗電流信号 S_{dark} は、前述のように、その暗電流の大きさが受光素子アレイ2の温度に対応しているので、受光素子アレイ2の各素子の温度を示す温度情報 T_{emp} となり、不揮発性メモリ12のアドレスデータとして出力される。

以上が暗電流測定期間における一連の流れであり、これにより、揮発性メモリ9には原稿読取り前の受光素子アレイ2の素子毎の暗電流データが格納され、また、不揮発性メモリ12のアドレスデータには受光素子アレイ2の温度を示す温度情報

Temp が入力されて、該温度に対応するあらかじめ記憶された補正定数が選択されている。

一方、原稿が読取り寸前位置を通過するとタイミング信号 S_T の出力が停止されて、発光素子アレイ 1 が発光し、スイッチ 6 の接点が通常位置（図中位置）に切換えられて、読取り準備が完了する。次いで、原稿が読取られると、原稿の画素に応じた画信号 S_1 が出力されるが、この画信号 S_1 には受光素子アレイ 2 の温度に応じて増加した暗電流および光電流が含まれている。このような画信号 S_1 は電流／電圧変換器 4 および積分増幅器 5 を経てビデオ画信号 S_2 となり、減算回路 13 に入力する。減算回路 13 は揮発性メモリ 9 からの暗電流測定期間に記憶されていた暗電流の大きさに応じて減算回路 13 のオフセットレベルが可変され、入力されたビデオ画信号 S_2 の暗電流成分を減少若しくは除去する。したがって、 S/N 比が改善される。暗電流成分が除去された出力信号 S_3 は、除算回路 14 で除算されるが、この除算は除算回路 14 の増幅度を受光素子アレイ 2 の温度に

応じて読出される補正定数によって 1 若しくは 1 以下に設定することにより行っている。したがって、受光素子アレイ 2 の温度の上昇や各素子の特性のバラツキに起因する白レベル出力の不均一化が修正されて均一化される。すなわち、受光素子アレイ 2 の素子毎の光電流が当該受光素子アレイ 2 の温度に対応する光電流値として設定された補正定数により除算され、光電流レベルが均一に補正されて、効果的なシェーディング補正が行われる。

このように、本実施例では原稿の挙動に応じて暗電流測定期間を設定し、該期間に測定された暗電流に基づいて原稿読取り時に受光素子アレイ 2 の出力に含まれる素子毎の暗電流を減少若しくは除去するとともに、上記測定された暗電流から受光素子アレイ 2 の温度を検出し、該温度に基づいてあらかじめ記憶されている温度毎の補正定数を読出して、既に暗電流が除去された受光素子アレイ 2 の出力の光電流レベルを素子毎に均一化させている。したがって、読取り時の暗電流／光電流

の比、すなわち、受光素子アレイ 2 の素子毎の S/N 比が改善されるとともに、素子毎の白レベル出力が均一化されて読取り方向 1 ライン分のシェーディング補正が適切に行われる。

なお、上記実施例においては、受光素子アレイ 2 のうち所定の素子についての暗電流のみをラッチ 11 でラッチして受光素子 2 の温度を検出しているが、これに限るものではなく、複数の素子の暗電流をラッチしてもよく、あるいは全ての素子の暗電流をラッチしてもよい。これにより、より精度の高い温度補正が可能となる。

また、揮発性メモリ 9 のデータを D/A 変換器 10 で D/A 変換して減算しているが、このような態様に限らず、要は受光素子 2 の出力から暗電流分が除去されるものであればよい。

（効果）

本発明によれば、光源消灯時の暗電流を検出し、該暗電流に基づいて原稿読取り時の暗電流を除去するとともに、該暗電流から素子の温度を検出し、該温度に基づいて温度に対応してあらかじめ設定

された光導電体素子の特性のバラツキを補正する補正定数を選択し、該補正定数に基づいて白レベル出力を均一化するように補正することができ、 S/N 比を向上させつつ、適切なシェーディング補正を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

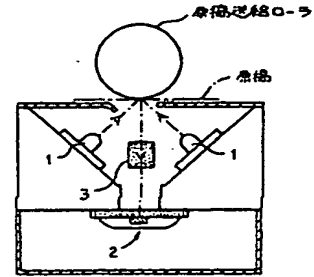
第 1 ～ 3 図は本発明の画像読取装置の一実施例を示す図であり、第 1 図はその全体的構成を示すブロック図、第 2 図はその発光素子アレイと受光素子アレイの配置を例示するための等倍密着型イメージ・センサの断面図、第 3 図はその発光素子アレイと受光素子アレイの配置を例示するための他の例を示す完全密着型イメージ・センサの断面図である。

- 1 …… 発光素子アレイ、
- 2 …… 受光素子アレイ（光電変換素子）、
- 9 …… 揮発性メモリ（第 1 メモリ）、
- 11 …… ラッチ（温度演算手段）、
- 12 …… 不揮発性メモリ（第 2 メモリ）、
- 13 …… 減算回路（第 1 演算手段）、

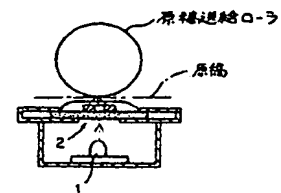
14...除算回路 (第2演算手段)。

代理人 弁理士 有 我 軍 一 郎

第 2 図



第 3 図



第 1 図

